كرة كتلها m تسقط بصورة حرة من ارتفاع h عن سطح الأرض. احسب سرعتها لحظة وصولها إلى سطح الأرض.

(a) $v = \frac{1}{2}\sqrt{gh}$ (b) $v = 2\sqrt{gh}$ (c) $v = \sqrt{gh/2}$ (d) $v = \sqrt{2gh}$

بندول طول حبله $L = 4\ m$ والكتلة المربوطة في أسفله: $m = 2\ kg$ تم أطلاق الكرة عندما كان الحبل يصنع زاوية مقدارها 30^o . أوجد الشد في الحبل عندما تكون الكتلة في النقطة السفلى تماما.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

لوح مائل طوله 2 m ويميل بزاوية 30^o ويتم تنزيل صندوق كتلته 6 kg. بدأ الصندوق من السكون وكانت مقاومة الاحتكاك تعادل 5 N . احسب سرعة الصندوق لحظة وصوله إلى الأرض.

(a) 2.54 m/s (b) 4 m/s (c) 8.25 m/s (d) 12.6 m/s

بعض بندقيات ألعاب الأطفال تحتوي على زنبرك قوي يتم الضغط عليه ثم يطلق الطلقة بناء على الطاقة المخزنة في الزنبرك. إذا تم ضغط الزنبرك مسافة 8 cm ثم تم أطلاق طلقته التي كتلتها 25 g رأسيا إلى أعلى فأنها تتمكن من الوصول إلى ارتفاع 30 m . استخدم هذه المعلومات لحساب ثابت الزنبرك.

(a) 2,297 N/m (b) 953 N/m (c) 184 N/m (d) 66 N/m

قام شخص برمي كرة ما إليك بسرعة معينة فأمسكت بها. ماذا لوقام نفس الشخص برمي كرة كتلتها 10 أضعاف كتلة هذه الكرة؟ أيها أسهل بالنسبة لك: (أ) أن يرميها بنفس سرعة الكرة الأولى؟ (ب) أو بنفس اندفاع الكرة الأولى؟ (ج) أو بنفس طاقة الكرة الأولى الحركية؟ رتب هذه الخيارات الأسهل فالأصعب.

(أ) ب، أ، ج (ب) أ،ب،ج (ج) ج، ا،ب (د) ب، ج، أ

كان هناك رائد فضاء في الفراغ حيث ابتعد قليلا عن المحطة الفضائية، وأراد العودة سريعا إلى المحطة ولم يكن معه إلا مفتاح كتلته 2 kg فقرر رمي المفتاح بسرعة ما معاكسة للاتجاه الذي يريد. إذا علمت بأن كتله رائد الفضاء هي 65 kg وأنه رمى المفتاح بسرعة مقدارها 20 m/s فكم سوف تصبح سرعة رائد الفضاء؟

(a) 0 m/s (b) -0.3 m/s (c) -0.6 m/s (d) -20 m/s

تقف سيارة كتلتها 3000 kg عند أشارة المرور عندما اصطدمت بها من الخلف سيارة كتلتها 2000 kg تتحرك بسرعة مقدارها 20 m/s فالتصقت السيارتان معا. احسب سرعة السيارتين الملتصقتين بعد التصادم مباشرة.

(a) 6.67 m/s (b) 8 m/s (c) 20 m/s (d) 0 m/s

مثال (مسألة رقم 11): كرة فولاذ كتلتها 3 kg تتحرك بسرعة مقدارها 10 m/s وبزاوية مقدارها 60^o ضربت حائطا وارتدت منه بنفس السرعة والزاوية (الزاوية بالنسبة لسطح الحائط). احسب متوسط القوة التي تعرضت لها الكرة، إذا علمت بأن زمن التلامس يقدر بـ 0.2 s .

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

مثال (9.4): يتم عمل اختبارات على السيارات بأن تتجه السيارة إلى حائط أسمنتي وتصطدم به مباشرة. فإذا اعتبرنا سيارة كتلتها 1500 kg تتجه إلى الحائط بسرعة ابتدائية موضحة في الشكل وترتد بالسرعة الموضحة كذلك. احسب الدفع ومتوسط القوة التي تتعرض لها السيارة.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- مثال 9.6 البندول البالستي: يستخدم هذا البندول عادة لقياس سرعة الأجسام السريعة جدا مثل طلقة البندقية. يم أطلاق الجسم باتجاه خشبة كبيرة معلقة بحبال خيفة حيث تستقر الطلقة في اللوح الخشبي الذي يتأرجح مع الطلقة ويرتفع مسافة h . إذا علمت بأن m_1= 5 g, m_2= 1 kg, h =5 cm احسب:
- (أ) سرعة الطلقة الأصلية؟ (ب) الفقد في الطاقة الحركية نتيجة لهذا التصادم

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

مثال 9.9: تتحرك سيارة كتلتها 1500 kg باتجاه الشرق بسرعة مقدارها 25 m/s تتصادم عند التقاطع مع سيارة كتلتها 2500 kg تتحرك باتجاه الشمال بسرعة مقدارها 20 m/s . احسب مقدار واتجاه سرعة السيارتين بعد التصادم إذا علمت بأنهما التصقتا ببعضهما.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- **مثال 9.12**: الشكل يبين ثلاثة أجسام عند مواقع مختلفة في المستوى x-y ونريد حساب مركز الكتلة على المحورين. $m_1 = m_2 = 1\ kg, m_3 = 2kg$

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- **مثال 9.13**: أثبت أن مركز كتل عمود كتلته M وطوله L منتظم يقع عند منتصفه.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- **مثال 9.14**: لدينا المثلث المنتظم المبين الذي كتلته M والمطلوب حساب مركز ثقله

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- **مثال 9.13**: صاروخ أرسل راسيا إلى أعلى وعندما كان على ارتفاع 1000 m وسرعة 300 m/s انفجر إلى ثلاث قطع متساوية. أحد تلك القطع استمرت في الحركة راسيا وبسرعة مقدارها 450 m/s ، القطعة الثانية تحرت إلى الشرق بسرعة مقدارها 240 m/s . أحسب سرعة القطعة الثالثة.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- **مثال 10.1** : تدور عجلة بتسارع زاوي ثابت مقداره $3.5\ rad/s^2$ إذا علمت بأن السرعة الزاوية للعجلة مقدارها: 2 rad/s عند اللحظة الزمنية $t = 0\ s$.
- (أ) ما هي الزاوية بعد مرور 2 s . (ب) احسب السرعة الزاوية عند هذا الزمن

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

مثال 10.3 : يتكون جزئ الأكسجين من ذرتين تفصل بينهما مسافة $d = 1.21x10^{-10}\ m$ ، إذا علمت بأن كتلة كل ذرة هي: $m = 2.66x10^{-26}\ kg$ وأن السرعة الزاوية لدوران الجزئ حول المحور z هي: $4.6x10^{12}\ rad/s$. (أ) احسب عزم القصور للجزئ (ب) احسب الطاقة الحركية الدورانية للجزئ.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

مثال 10.4 : كما في الشكل، أربع كرات كتلها مبينة في الشكل ، تدور حول المحور y احسب عزم القصور والطاقة الحركية للنظام حول هذا المحور، إذا كانت السرعة الزاوية هي ω .

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- مثال 10.9 : محصلة العزم على اسطوانة. كما في الشكل.
- (أ) احسب محصلة العزم الكلي
- (ب): إذا كانت $F_1=5\ N, R_1=1\ m, F_2=15\ N, R_2=0.5\ m$ فما هي محصلة عزم اللي، وأين اتجاه الدوران؟

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

مثال 10.12: في الشكل المبين، العجلة كتلتها M ونصف قطرها R وعزم قصور ذاتي I . تم لف حبل عديم الوزن حول العجلة وتم تعليق كتلة m بالحبل. (أ) احسب التسارع الزاوي للعجلة (ب) التسارع الخطي للكتلة m (ج) مقدار الشد في الحبل

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- مثال: كرة تنحدر من قمة سطح مائل بزاوية معينة:
- إذا كانت $M = 6\ kg$ ، $\theta = 30^o$ ، $h = 1.2\ m$ فاحسب:
- سرعة الكرة في اسفل المنحدر.
- ما مقدار واتجاه قوة الاحتكاك على الكرة أثناء نزولها إلى الأسفل؟

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- العمود في وضع اتزان.

(a) هل يمكن حساب مقادير كل من :F_1 & F_2 بمجرد معادلة القوى؟
(b) إذا أردت أن تتخلص من تأثير القوة F_1 على الدوران فاين تضع محور الدوران؟
(c) إذا كان مقدار F_2= 65 N فكم هو مقدار F_1؟

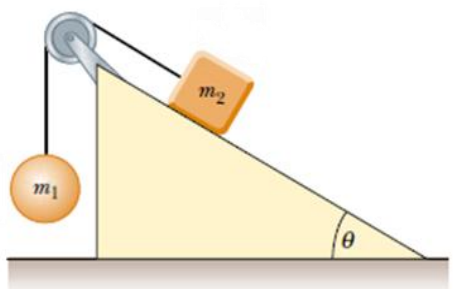
(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- مثال السلم: هناك سلم طوله L = 12 m وكتلته m = 45 kg يستند على حائط أملس (لا يوجد احتكاك بينه وبين الحائط) . نهاية السلم العلوية تقع عند h = 9.3 m بالنسبة لسطح الأرض. يقع مركز ثقل السلم عند L/3 من نهايته السفلي. هناك رجل إطفاء في منتصف السلم كلته M =72 kg .
- احسب مقادير القوى المؤثرة على السلم من الحائط ومن الأرض.

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N

- مثال عمود أفقي:
- في الشكل المجاور: العمود الذي طوله L يتكئ على ميزانين على اليسار واليمين. كتلة العمود m = 1.8 kg وموضوع عليه كتلة M = 2.7 kg بالقرب من الطرف الأيسر كما هو مبين.
- المطلوب هو: كم قراءة كل ميزان؟

(a) 3.24 N (b) 10.5 N (c) 5.25 N (d) 6.21 N



5- في الشكل المجاور: m_1 = 15 kg, m_2 = 10 kg, والزاوية: $\theta = 30^o$ السطح لا احتكاكي، احسب الشد في الحبل.

(a) 88 N (b) 77 N
(c) 66 N (d) 55 N